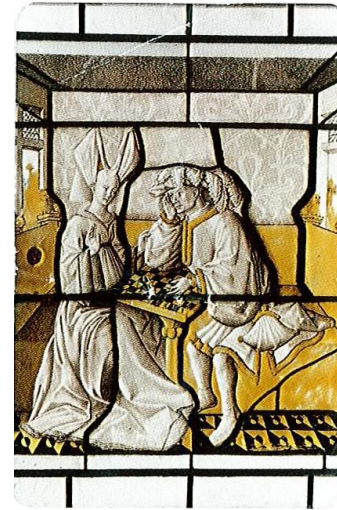




histoire des mathématiques au Moyen Age...

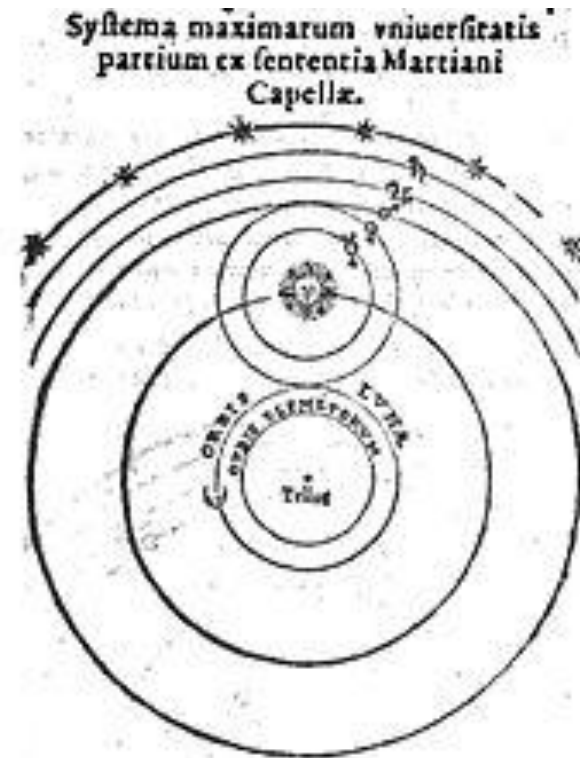
Ci-dessus : (droite) Vitrail représentant des joueurs d'échecs (collection du musée de Cluny, Paris)

Plan

- Dans l'ordre chronologique :
 - Capella : l'héritage antique
 - Alcuin : la renaissance carolingienne
 - Gerbert, Fibonacci : les mathématiciens les plus influents au Moyen Age
 - Villard de Honnecourt, les compagnons : les mathématiques à travers les métiers.
 - Vitellion, Oresme : les précurseurs de la modernité.
 - Chuquet : le premier traité en français de « géométrie algébrique »
- Index :
 - des dates
 - des noms
 - des notions
 - des idées principales exposées.
- Bibliographie

L'opération de la division est celle qui a mis le plus de temps pour pouvoir être posée

- Un manuscrit de Remi d'Auxerre, daté du XII^e siècle, et qui est un commentaire des *Nuptiae* de Martianus Capella qui a vécu au V^es. montre comment une division est faite en chiffres romains. Exemple avec $724 / 9$: Pour partager DCCXXIII en neuf parties égales on fait 9 fois I. (50) soit CCCL (450), il manque CCLXXIII (274), alors on fait 9 fois XXX (30) soit CCLXX (270), donc 9 fois LXXX (80): DCCXX (720) et il reste IIII (4).
- Par ailleurs, Boèce (470-524) met en relief plusieurs propriétés des nombres : des nombres premiers, des nombres pairs, et des multiples.
- Capella transmet une représentation du monde par un système géo-héliocentrique inspirée d'Héraclite, où Copernic verra un antécédent à ses idées.



Alcuin d'York et Charlemagne: la révolution carolingienne pour former les futurs dirigeants du royaume

- Le palais et la chapelle palatine à Aix-la-Chapelle montrent une parfaite maîtrise de la géométrie.
- Extrait des propositions d'Alcuin pour stimuler la jeunesse : **Un escargot est invité à un repas par un roseau qui est situé à une lieue. Toutefois, en un jour, il ne peut parcourir qu'une seule once de pied.** *Dis-moi, qui le désire, combien de temps sera nécessaire à l'escargot avant de prendre un repas?*
- Solution 1. Dans une lieue, il y a 1500 pas ou 7500 pieds ou 90 000 onces de pied. L'escargot se déplaçant d'une once par jour, le temps est de 246 ans et 210 jours.



Traces : une abbaye détruite par les Viking en 913 à Ladévennec (Bretagne)

- Chœur de l'abbaye carolingienne (la Bretagne ne faisant partie que des vassaux de l'empire carolingiens)
- Ouvrage scientifique conservé: *les moines apprenaient le latin, des problèmes calendaires liés au déroulement de l'année liturgique, et la curiosité est aiguisée par l'observation des phénomènes naturels.*



L'abaque de Gerbert : introduction des nombres indiens en Occident.

- Voici la méthode de division qu'Abélard de Bath, au XII^s. présentait comme celle de Gerbert. Exemple avec la division de 557 par 7.

- $7=10-3$,
- donc en divisant par 10, les 5 centaines (dividende) donnent 5 dizaines (quotient), mais pour diviser par 7 il faut rendre 3 fois 5 =15 dizaines au dividende (1^{er} ligne).
- Je commence la 2^e ligne en écrivant 150 (le reste) + 57 (n'ont pas été divisés) = 207. Il y a alors 2 centaines, qui donnent 2 dizaines à condition de rendre $2 \times 3 = 6$ dizaines au dividende (2^e ligne)
- Les 6 dizaines donnent 6 unités à condition de rendre 6 fois 3 = 18 au dividende (3^e ligne).
- 2 dizaines donnent 2 unités à condition de rendre 2 fois 3 = 6 (4^e ligne)
- 1 dizaine donne une unité et il reste 1 fois 3 =3 (5^e ligne)

Le reste est 4 et le quotient 79. On vérifie $79 \text{ fois } 7 + 4 = 557$.

- Gerbert combine ainsi des chiffres romains avec des nombres arabes. A l'origine à la place des chiffres arabes figuraient des bâtons ou des chiffres romains. Sur un boulier les bâtons sont remplacés par des boules.*

Dividende

Quotient

C	X	I	X	I
5	5	7	5	
1	5			
2	0	7	2	
	6			
	6	7		6
	1	8		
	2	5		2
		6		
	1	1		1
		3		
		4		

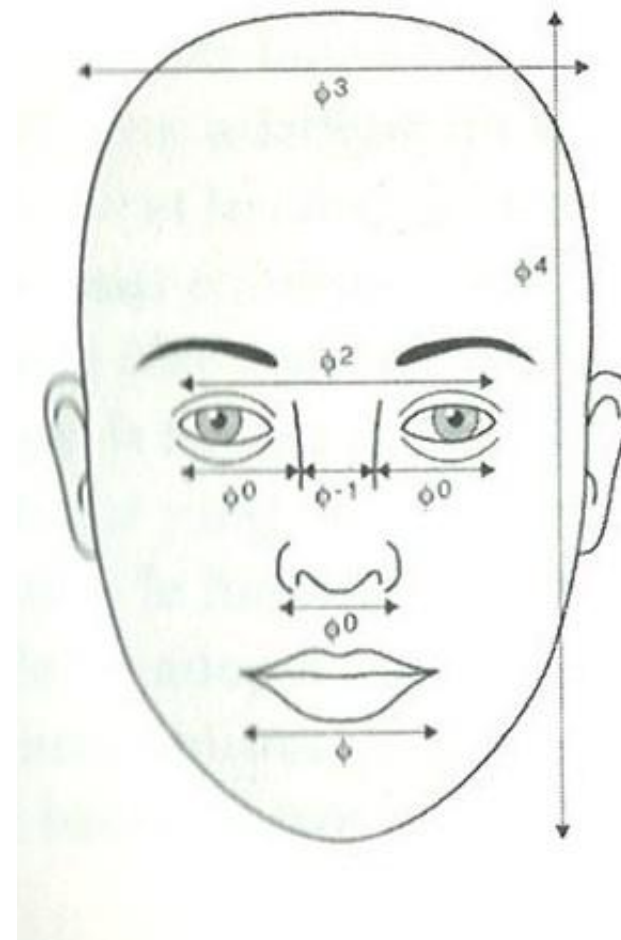
De Fibonacci, 1202...

- « *Possédant initialement un couple de lapins, combien de couples obtient-on en douze mois si chaque couple engendre tous les mois un nouveau couple à compter du second mois de son existence?* ».
- Solution: 233 couples.

Rang du mois	Nombre de couples
0	1
1	1
2	2
3	3
4	5
5	8
6	13
7	21
8	34
9	55
10	89
11	144
12	233

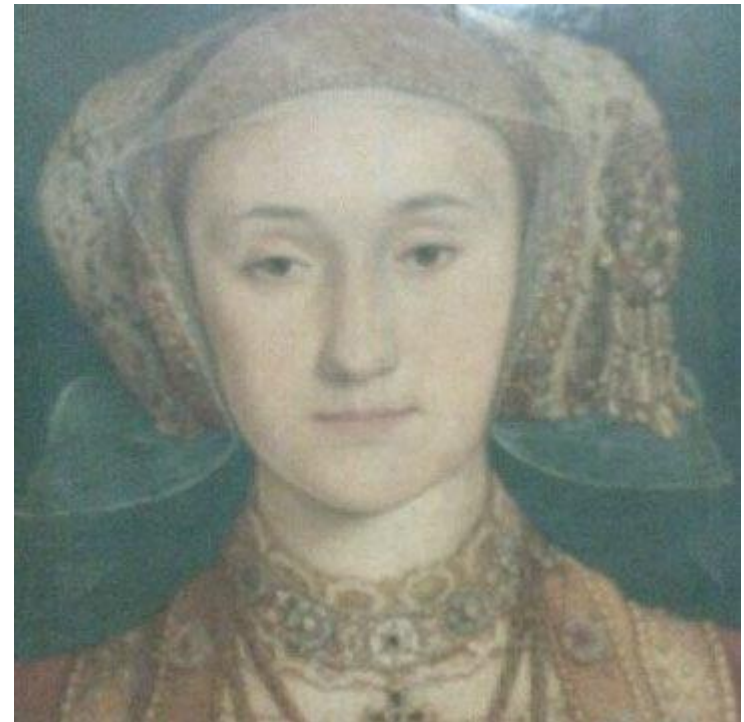
...vers le mystérieux nombre d'or

- Les quotients de deux termes consécutifs, lorsque n s'approche de l'infini sont la meilleure approximation du nombre d'or, $\Phi = 1,618034... = (1 + \sqrt{5})/2$. Le *Nombre d'or* et la conception de l'harmonie du visage en esthétique au Moyen Age
- Jusqu'au XVI^e siècle l'arithmétique est mal connue, et reste basée sur celle des grecs, donc sur la géométrie.
- Le premier traité de trigonométrie depuis Euclide sera celui de l'allemand Régiomontanus en 1464 : ce qui montre la lente extension des idées jusque là : ce texte, qui n'utilise encore que les sinus et réfute la quadrature du cercle de Nicolas de Cuse, marque un renouveau pour la trigonométrie et une référence plus tard pour Kepler et Tycho Brahé.



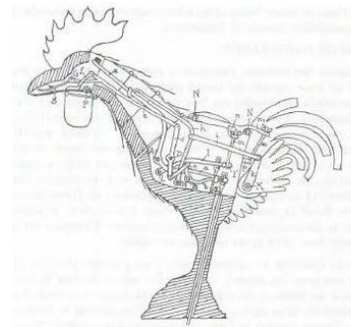
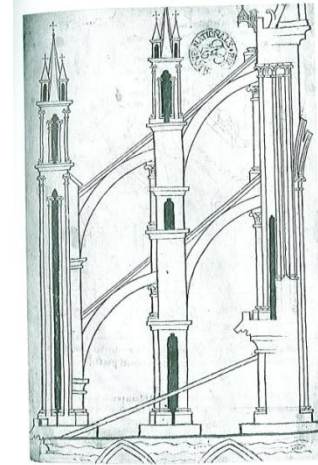
Le nombre Phi dans la peinture

- *Ci-contre portrait d'Anne de Clèves 1515-1557 du peintre flamand Hans Holbein (Louvre).*



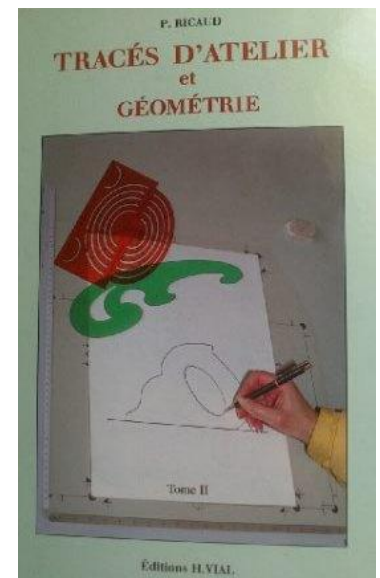
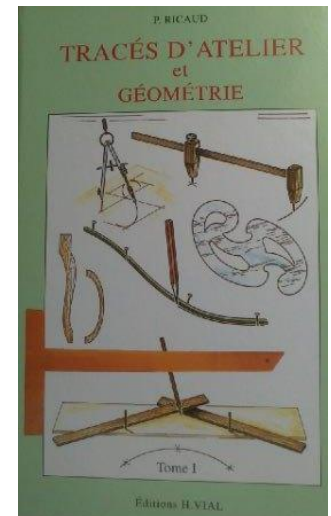
Villard de Honnecourt (1200 – 1250 (?))...

- Ci-contre : Tracé de l'arc boutant de la cathédrale de Reims dans les carnets de Villard, maître d'œuvre, architecte sur les chantiers du gothique; photo des arcs boutants de Notre Dame de Paris; le labyrinthe de la nef de la cathédrale de Chartres dessiné par Villard et reproduit dans un jardin.
- Villard dans la faveur du clergé a pu accéder aux ouvrages fondamentaux de géométrie antique conservés, cependant il ne pouvait que deviner et retrouver par lui-même le sens des figures, car il ne lisait pas le grec ni le latin. Les carnets de Villard sont conservés à la BNF à Paris.
- Villard invente également la suspension « à la Cardan », une scie hydraulique, toutes sortes d'automates pour orner les horloges astronomiques des cathédrales...etc.



...avec la formation des compagnons et francs-maçons...

- Le manuscrit de *Regius* 1390 est la première charte des compagnons menuisiers trouvée en Angleterre écrite sous forme poétique, d'auteur inconnu :
- « *Ici commencent les statuts de l'art de géométrie selon Euclide* » en sont les premiers mots.



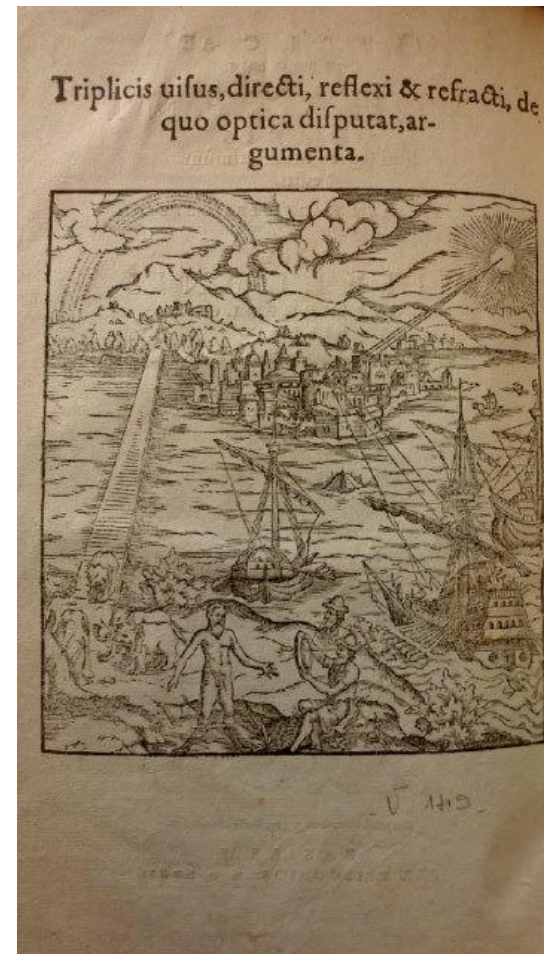
...une tradition qui produit des chefs-d'œuvre où l'art et les sciences mathématiques sont réunis.

- Le restaurant au rendez-vous des compagnons du tour de France à Paris, au 161 avenue Jean Jaures 19^{ème} arr. : une visite à l'intérieur de plusieurs chefs-d'œuvre.



Vitellion, et Oresme les précurseurs de la modernité: naissance de la science expérimentale et de l'analyse moderne avec l'introduction des notions de « fonction », de « graphe », d'« intégrale »

- Vitellion termine son ouvrage *Perspetiva* par la proposition 65 (« théorème ») : « *Il est impossible de faire démarrer un feu avec un seul miroir reflétant le Soleil, mais avec plusieurs c'est possible.* » (D'où la couverture avec Archimède brûlant les navires romains, ci-contre, à la BNF Paris).
- Ouvrages d'Oresme : *Tractatus de configuratione qualitatum et motuum* (Jamais imprimé, toujours étudié à travers un commentaire); *Questionnes super geometriam Euclidis*. Oresme s'appuie sur Aristote et Vitellio. L'origine euclidienne et géométrique de la notion de fonction est mise en évidence à travers les questions de 10 à 16. Ouvrage disponible à la BNF de Paris.



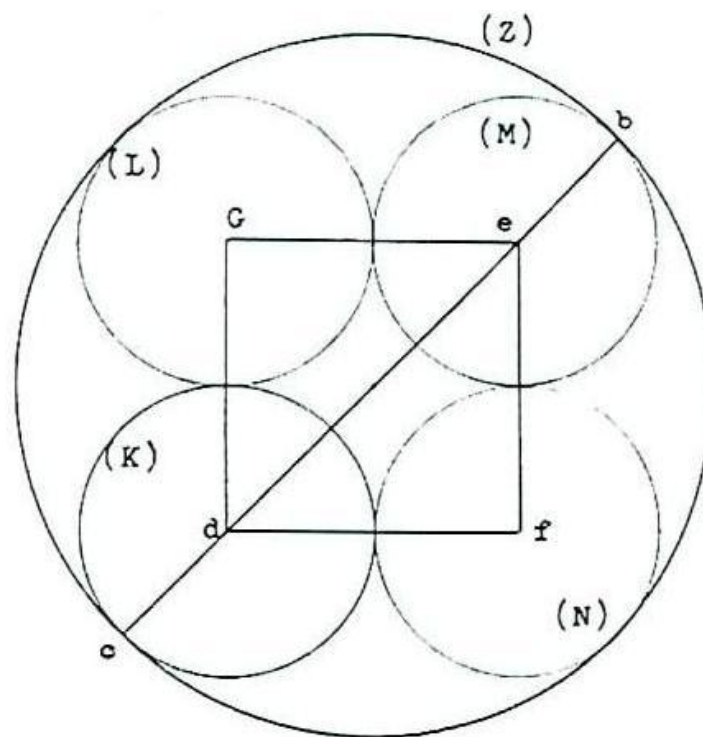
Originalité de Chuquet

- Chuquet a failli découvrir les nombres imaginaires avec 100 ans d'avance sur Bombelli. En résolvant une équation du 2^o degré, il obtient un nombre négatif sous une racine carrée, il pose alors le problème.
- Solution : Au final il restera sur la table 1, 2, 3, 5, 6. Chacun de ces restes correspond à une seule combinaison possible des 3 bijoux. Le tableau ci-dessus fait la synthèse.
- Voici un exercice extrait du Triparty : « 3 personnes, A, B et C, choisissent à l'insu d'une 4^o personne D, un des 3 bijoux suivants: un anneau, une épingle et une montre. D prend 24 jetons et en distribue 6 : 1 à A, 2 à B et 3 à C. Il dépose sur une table les 18 jetons restants. Puis il passe dans une pièce voisine, d'où il demande à la personne qui a l'anneau de prendre sur la table autant de jetons qu'elle en a déjà ; à celle qui a l'épingle, le double de ses jetons; et à celle qui a la montre, le quadruple de ses jetons. Comment deviner d'après le nombre de jetons restants le bijou choisi par chaque personne? »

Reste	1	2	3	4	5	6
A	A.	E.	A.	E.	M.	M.
B	E.	A.	M.	M.	A.	E.
C	M.	M.	E.	A.	E.	A.

Géométrie algébrique de Chuquet

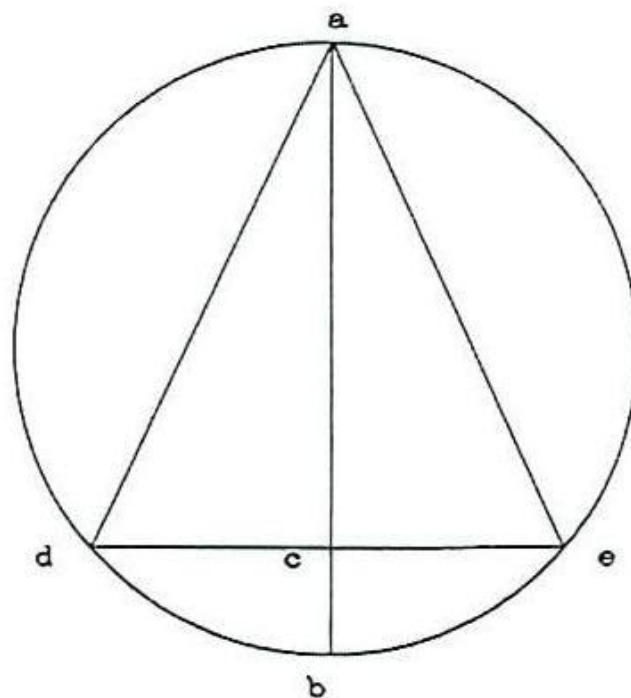
- Soit un cercle (z) , de diamètre $bc = 12$, et 4 cercles inscrits égaux $(k) = (l) = (m) = (n)$. On demande de calculer les 4 diamètres des cercles inscrits.
 - Soient e, d, f, g leurs centres. Comme $(k), (l), (m), (n)$ sont égaux et tangents on a $edfg$ qui est un carré.
 - Soit x le diamètre de ces cercles: $ef = x$, et $ed - bc = x$, d'où $ed + ef = bc = 12$
 - $ef = fd$, donc $ed = \sqrt{2}x^2$, or $ed = bc - x = 12 - x$
 - De là $\sqrt{2}x^2 = 12 - x$,
et $2x^2 = 144 - 24x + x^2$ ou encore
 $x^2 + 24x = 144$,
et $x = \sqrt{(144 + 144)} - 12$
 - Résultat : $x = \sqrt{288} - 12$



Géométrie algébrique de Chuquet

- Soit un triangle isocèle ade , avec $ad=ae=8$, et $ab = 10$ est le diamètre du cercle circonscrit. On demande de calculer la base de .

- Soit $ac=x$, $ac^2=x^2$,
et $dc=\sqrt{64-x^2}$,
 $dc=ce$, donc $dc.ce=dc^2$,
ainsi $dc^2=ac.cb$
 $64-x^2=x(10-x)=10x-x^2$
 $x=6,4$
- De là $de=2\sqrt{64-40,96}$
- Résultat $de=\sqrt{92,16}$

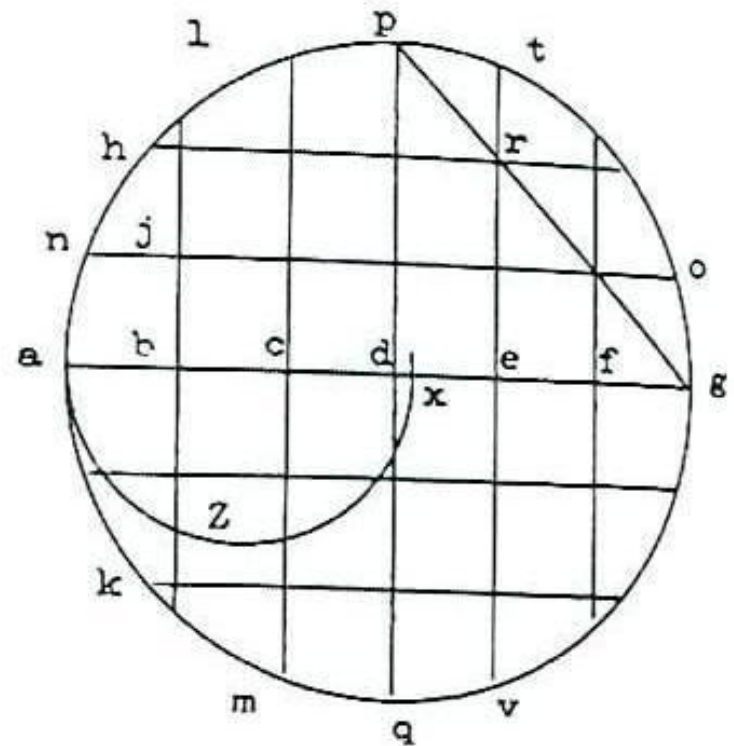


Construction de nombres par Chuquet

- Représentation géométrique des racines carrées:

Si 2 droites se coupent dans un cercle, les produits entre eux des 2 segments déterminés sur chaque droite sont égaux.

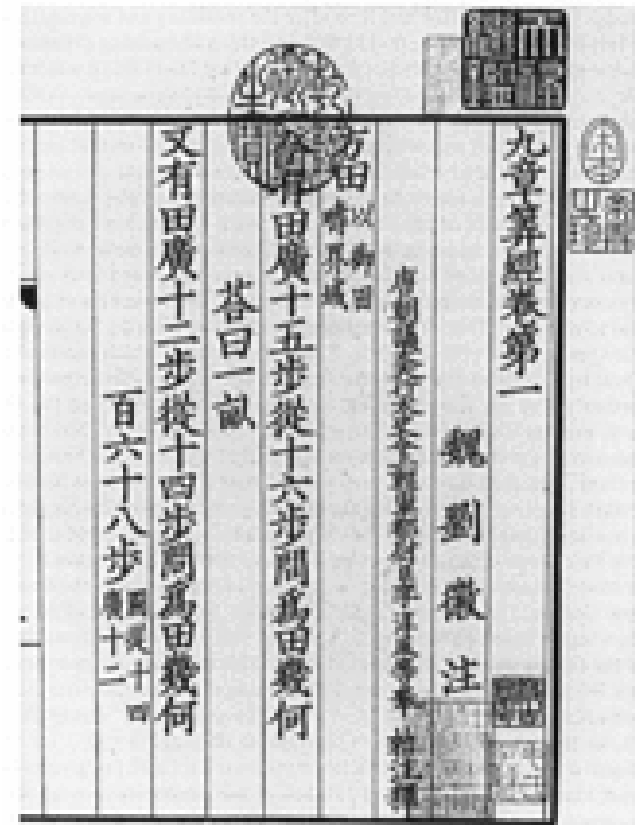
- De là si AG est le diamètre d'un cercle (ci-contre), et est perpendiculaire à HK en B, $BH^2 = AB \times BG$, et si $AB=1$, $BH = \sqrt{BG}$.
- Exemple : si $AB=1$, $BG=5$, alors $BH = \sqrt{5}$
- Pour obtenir la racine quatrième: si $AB=1$, $BX=BH=\sqrt{5}$, alors $BZ = \sqrt[4]{5}$



En marge d'une vision étroite du « Moyen Age »,
il faut aussi reconsidérer les extraits suivants :

- « 9 pièces d'or pèsent la même masse que 11 pièces d'argent. Si on échange une pièce de chaque tas, le tas d'or pèse 13 liangs (unité de masse à l'époque) de moins que le tas de pièces d'argent. Quelles sont les masses respectives d'une pièce d'or et d'une pièce d'argent? ».
- Solution: En posant le système $9x=11y$ et $9x+y=11y+x-13$, on trouve $x=11$ et $y= 9$ (9 pièces d'or et 11 d'argent)

Ci-contre extrait des « 9 chapitres ».



(Sélection de fonctionnaires chinois au IX^es.)

- *Un jour deux candidats ayant un dossier de même valeur se présentèrent à un poste. Le fonctionnaire responsable étant incapable de choisir entre eux, en informa l'empereur qui convoqua les deux candidats et leur posa le problème suivant pour les départager: « Quelqu'un se promenant dans les bois entend des voleurs discuter de la répartition des rouleaux d'étoffe qu'ils ont volés. Ils disent que si chacun a 6 rouleaux, il en restera 5, mais si chacun en a 7, il en manquera 8 . Combien y a-t-il de voleurs et de rouleaux d'étoffe? ».*

Solution : En posant un système de 2 équations à 2 inconnues a et x : (1) $a - 6x = 5$, (2) $a - 7x = -8$. D'où $a = 83$ (rouleaux) et $x = 13$ (brigands)



Index des dates

- *1000 Le système féodal est fondé en l'an mille environ.*
- *1214 La bataille Bouvines avec la victoire de Philippe Auguste sur Jean Sans Terre renforce l'unité nationale en France et l'armée française commence à s'équiper en appareils de visée avant l'introduction de la poudre à canon.*
- *1241 traité de Hambourg et naissance de la ligue Hanséatique. Les horloges astronomiques de Stralsund (1394), Bad Doberan (1390), Gdansk (1470), Hamburg (1382), Lünd (1380), Lübeck (1405), Stendal (1580 environ), Rostock (1379), Münster (1408), Wismar (1435) faisaient partie de la ligue Hanséatique prit naissance en 1241 par le traité formé entre Hambourg et Lubeck dans le but de protéger leur commerce contre les pirates de la Baltique et de défendre leurs franchises contre les princes voisins. Au moment de la plus grande prospérité, la Ligue compta jusqu'à 80 villes. A partir du XVe siècle, la découverte de l'Amérique et l'extension de commerce maritime qui en fut la suite la firent déchoir rapidement : elle fut dissoute en 1630*
- *Cependant que le reste de l'Europe est encore dans le MA, en Italie la Renaissance commence au XIV^{es}. avec le trecento, suivi du quattroceto au XV^{es}. qui commence à s'exporter en France.*

Index des dates

- 1390 : Manuscrit de Regius (Angleterre) et aussi date de la construction de l'horloge astronomique de Bad Doderan (Allemagne) par Nicolaus Lilienfeld selon la théorie géocentrique.
- 1453 bilan des croisades : *7 croisades en tout en Orient, jusqu'à la chute de Constantinople et la perte définitive des Etats chrétiens en Orient* (1453, les armées du sultan Mehmet II s'emparent de Constantinople (Byzance), et L'église Sainte Sophie devient une mosquée) qui ont rayonné à travers l'art byzantin et qui permettaient le commerce avec l'Orient. La route des arabes est dorénavant fermée après qu'ils nous aient transmis les nombres indiens, l'algèbre, la xylographie des chinoises, la poudre à canon, les sextants...etc.
- *Entre 1492 et 1504 Christophe Colomb entrepris 4 voyages en Amériques, pendant que Vasco de Gama fit 2 voyages en Inde. Voyage que l'on considère comme marquant la fin du Moyen Age, puisque une conséquence sera la fin de la « ligue hanséatique » notamment.*

Index des noms

- Alcuin d'York né en 730 – mort à Tours en 804, est d'abord maître à l'école épiscopale d'York (R.U.) et il rencontre Charlemagne à Parme et lance la Renaissance carolingienne en 782 avec la première académie à Aix-la-Chapelle (*Aachen, Deutschland*), pour former les administrateurs du royaume.
- Al-Kwarismi (IX^e): le père de l'algèbre (avec Diophante). Il est mathématicien, géographe, astrologue et astronome perse de langue arabe originaire de Khiva (dans Ouzbékistan actuel), mort à Bagdad vers 850, IX^e siècle. Il est membre d'un groupe de savants la « Maison de la sagesse », centre de recherche à Bagdad.
- Al Kashi (relations métriques dans le triangle : généralisation du théorème de Pythagore)

Al Kwarismi



Index des noms

- Bhaskara (1114-1185), astronome et mathématicien indien qui avait 500 ans d'avance sur Leibniz et Newton, inventeur d'une horloge à mercure.
- Boèce (470-524), contemporain de Clovis, et la chute de l'empire romain. Boèce est un ami d'enfance de Théodoric le grand, et il a occupé, sous son règne, des postes importants, avant d'être soupçonné de trahison avec l'empereur de Byzance Justin I, et Boèce fut alors emprisonné le restant de ses jours puis exécuté à Pavie sur ordre de Théodoric. Boèce critiquait l'arianisme de Théodoric, qui à la fin de son règne a commencé à persécuter les catholiques en réaction aux persécutions des ariens par Justin I orthodoxe). Théodoric est au départ un vassal d'Attila roi des Huns. Il devient chef des Goths après la mort d'Attila et la bataille pour l'indépendance mettra fin au règne des Huns.

Bhaskara :



Index des noms

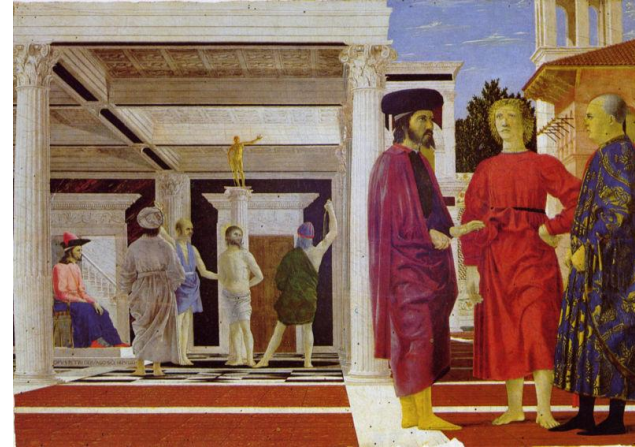
- Capella (Martianus) de Carthage, 5^{ème} siècle (précurseur de l'héliocentrisme, c'est grâce à un de ses écrits qu'on peut comprendre la méthode de division en chiffres romains)
- Chuquet (Nicolas) on lui attribue le premier traité de « géométrie algébrique » française, le *Triparty* en 1484 plagié par son disciple Etienne de la Roche, son traité finalement sera retrouvé dans la bibliothèque royale ayant servi à Colbert. Les dates de Chuquet : 1445-1488 né à Paris, il est « Ecrivain » pour enfants, connu comme algoriste, et il meurt dans la pauvreté à Lyon.
- Fibonacci (Léonardo) né à Pise, 1175- 1250. Il contribue à l'introduction des nombres indiens. Les écoles italiennes abacistes se réfèrent à lui pour l'application des mathématiques au commerce.

Fibonacci



Index des noms

- Della Francesca (Pierro) 1412-1420 artiste peintre et mathématicien italien du début de la Renaissance italienne (*Quattrocento*) alors que le reste de l'Europe est encore dans le MA.
- de Honnecourt (Villard) né à Cambrai, 1200 – 1250 (?) a écrit un Carnet qui permet de comprendre l'art gothique par ceux qui l'ont bâti (Villard est architecte au Moyen Age, dans la tradition des compagnons du tour de France).
- Gerbert d'Aurillac (alias Sylvestre II) né en Auvergne 945- mort à Rome en 1003, pape et mathématicien il joue un rôle politique important en France notamment . Au MA la France connaît 3 *dynasties successives*. Gerbert, fils de pasteur d'Auvergne, se fait remarquer par ses talents par ses maîtres successifs. Il réussit à s'attirer d'abord les faveurs d'Otton, empereur carolingien. Puis, lors du mariage d'Otton II à Rome, Gerbert rencontre Garamnus venu représenter Adalberon archevêque de Reims et le roi Lothaire aux noces. Ils se lient d'amitié Gerbert maîtrise le quadrivium, et Garamnus la dialectique. L'empereur retourne en Germanie et laisse Gerbert partir à Reims avec son nouvel ami. Arrivé à Reims Adalberon nomme Gerbert directeur de son collège épiscopal en 972. Parmi ses élèves Gerbert a le fils du futur roi de France Hugues Capet. Gerbert se distingue alors par son érudition, et ses inventions: il fabrique toute sorte d'objets comme des abaques, un globe terrestre, un orgue, des horloges (ce qui lui vaut quelques soupçons de sorcellerie).



GERBERT, PAPE SOVS LE NOM
de SYLVESTRE II.



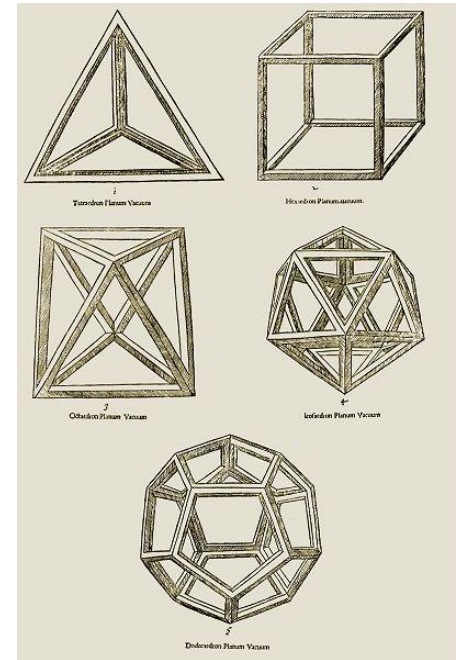
Index des noms

- Jacopo est un italien de Florence vivant à Montpellier qui écrit en langue toscane en 1307 un traité d'algorithme. Les chercheurs s'interrogent sur ses sources. Ce qui est certain c'est qu'il marque le début d'une nouvelle façon de calculer avec les nombres indiens. Il contient des documents très intéressants pédagogiquement comme : Une table de correspondance entre chiffres romains ou semi-romains et nombres indiens.; De nombreuses tables de multiplication (pas seulement jusqu'à la table de neuf, mais bien davantage, ex: la table de 47 aussi.; Des tables des carrés; La règle de la division.; Des schémas graphiques illustrant les opérations de fractions.

Index des noms

- Oresme (Nicole) né à Fleury-sur-Orne en 1320 – mort à Lisieux en 1382. Comme étudiant il est boursier au collège de Navarre à Paris, dont il deviendra le directeur, c'est-à-dire le « Grand Maître ». Ensuite, il devient archidiacre de Bayeux, puis conseiller du roi Charles V, et traducteur d'Aristote avant d'être nommé comme évêque de Lisieux. Trois siècles avant R. Descartes, Oresme donne l'équation d'une droite. C'est la naissance de la géométrie analytique.
- Pacioli (Luca) (1445-1517), inventeur de la « comptabilité en partie double », professeur de mathématiques de Léonard de Vinci.
- Vitellion, moine de Pologne 1230 – 1280 marque la naissance de la science expérimentale avec son livre : *De Perspectiva*. Vitellion fréquente l'université à Paris (1253) puis l'université de Padoue (une des plus vieilles du monde) en 1260,

Pacioli



les 5 solides de Platon dessinés par **Léonard de Vinci** pour illustrer la *Divine proportion* de Luca Pacioli

Index des notions clefs

- Abacistes : Les **écoles abacistes** inspirées par les inventions de Gerbert ou les ouvrages de Fibonacci (qui pourtant ont favorisés chacun l'introduction des nombres indiens) ont instauré une tradition pour empêcher sous la protection de l'Eglise un usage universel de l'arithmétique que l'usage des nombres arabes rendait possible. L'arithmétique devait rester réservée à des spécialistes gardiens de la tradition romaine. Elles s'opposent avec les algoristes qui développent les apports orientaux. La méthode algorithmique est celle que nous utilisons aujourd'hui à base de tables de multiplications. Elle semble avoir dépassée les principes abacistes à partir du 17^{ème} siècle sans avoir anéanti toute tradition orale. Chez les commerçants au 20^{ème} siècle on peut trouver des témoignages selon lesquels les divisions et les multiplications se faisaient parfois sans l'aide des tables de multiplications, mais suivant une méthode évoquant les anciens bouliers. (« Abacus » en latin signifie table de calculs, et « Algorisme » vient du latin « Algorismus » est une transcription médiévale fautive du nom d'al-Kahwarizmi, devenu ensuite un nom commun.)
- Académie palatine : Alcuin d'York fonde l'académie palatine (modèle de toutes les académies depuis cette époque) sur les bases des 7 arts libéraux (*trivium* et *quadrivium* selon Boèce rassemblent le pouvoir de la langue et pouvoir des nombres avec respectivement : la grammaire, la dialectique, la rhétorique et arithmétique, géométrie, musique, astronomie).
- La machine Anticythère (ci-contre) fut découverte en 1900 dans une épave près de l'île d'Anticythère par deux pêcheurs. Elle est datée de 87 avant JC (Musée national archéologique d'Athènes). Le mécanisme complexe de roues dentées, préfigurant de plusieurs siècles nos horloges astronomiques. L'identité de l'inventeur est débattue : Archimède, Hipparque, Posidonios, ou Geminus.
- Construction géométrique (à la règle et au compas) face à 3 problèmes classiques hérités de l'antiquité et qui ne vont cesser de hanter l'histoire des mathématiques jusqu'au 19^{ème} siècle : quadrature du cercle; duplication du cube; trisection d'un angle. Tous les auteurs s'y exercent sans succès.



Index des notions clefs

- Dispute de Ravenne est un épisode de la vie de Gerbert en 981 où celui-ci a vraiment dû montrer face à ses détracteurs et devant Otton II (Gerbert est alors précepteur du fils de Hugues Capet, et il a été précepteur de Otton II) la supériorité de la logique qu'il enseignait à Reims (celle d'Aristote). Son rival Ortig prétend que la méthode de Gerbert consistant à rendre la physique subordonnée aux mathématiques, comme l'espèce au genre, est complètement illogique. Gerbert sort vainqueur de cette joute intellectuelle qu'il théoriserait plus tard dans *Il théoriserait cette joute intellectuelle plus tard dans Libellus de Rationali et Ratione Uti*.
- Épitaphe de Diophante (père de l'algèbre) :
« *Passant, dans cette tombe repose Diophante. Ô merveille! elle dit mathématiquement combien il a vécu. Dieu lui accorda le sixième de sa vie pour son enfance; il ajouta un douzième pour que ses joues se couvrissent du duvet des adolescents; en outre il ajouta une des sept parts de sa vie, et après il se maria et eut un enfant au bout de 5 ans. Hélas! celui-ci ne respira que pendant la moitié de la vie de son père. Pendant encore 4 ans il survécut dans le chagrin. Dis moi, si tu sais compter à quel âge mourut Diophante.* » Solution: En posant $x/6 + x/12 + x/7 + 5 + x/2 + 4 = x$, on trouve $x=84$

Index des notions clefs

- L'imprimerie en Occident est un perfectionnement par Coster (1430) et Gutenberg (1454) dans la mécanisation des procédés orientaux (xylographie, caractère mobiles) qui existent depuis le VII^e siècle en Chine. Les conquêtes Mongoles vers l'ouest et la célébrité de l'ouvrage de Marco Polo (1254-1324) après son retour à Venise de son périple de 24 ans dont 17 à la cour de Kulibai Khan (empereur mongol) peuvent expliquer l'introduction de cette technique en Europe ainsi que celle de la poudre à canon. Dans le monde musulman l'imprimerie tombe sous le coup de l'interdit de la reproduction mécanisée des caractères arabes (sacrés), il faudra attendre 1824 le premier journal imprimé.
- l'influence arabe et chinoise se fait aussi par l'importation de nouveaux instruments de navigation en plus de l'arbalète jusqu'ici: le sextant; l'astrolabe; la boussole, « calomite ». Empruntés à l'astronomie, ces instruments permettent de connaître sa latitude en mesurant la hauteur d'un astre à l'horizon (Le problème de la longitude ne sera résolu qu'à partir du XVIII^e siècle lorsqu'on aura des montres fiables). On doit à Pierre de Maricourt d'avoir rédigé le premier traité sur les aimants en 1269.
- Ci-contre spécimens du musée de la marine, Paris.



Index des idées principales

- Problématique: Les techniques comme moteur ou support de l'histoire des mathématiques au Moyen Age ? L'héritage de l'antiquité pour les connaissances en géométrie notamment survit et se transmet à travers la pratique de métiers qui produisent des chefs-d'œuvre : horloges astronomiques des cathédrales, chefs-d'œuvre des compagnons menuisiers.
- Préjugés : « Il ne s'est rien passé concernant l'histoire des mathématiques au Moyen Age » (cf. Liste des inventions techniques qui se propagent), ou bien encore « Le Moyen Age concerne tout le monde, et pas seulement l'Occident » (on redécouvre plus tard des lumières venues d'Orient : comme Bhaskara qui devance Newton!)
- Le MA peut se découper en deux périodes principales : avant l'introduction de l'imprimerie, et après. Un manuscrit comme celui de Nicolas Chuquet *Triparty* est resté apparemment oublié, et pillé par son disciple Etienne de la Roche avant qu'on le retrouve dans la bibliothèque de Colbert. Tandis que le *Summa* de Pacioli (aujourd'hui disparu) a été imprimé et a pu avoir une grande influence à la Renaissance.

Bibliographie

- Boèce a écrit *Institution Arithmétique*.
- Alcuin a écrit en latin *Propositions pour aiguïser la perspicacité des jeunes* avec 53 problèmes récréatifs, dont 33 d'arithmétique, 12 de géométrie, 8 de logique
http://www.recreomath.qc.ca/art_alcuin.htm
- Les 9 chapitres ou le « *Chiu-Chang-Suan-Shu* » de mathématiques chinoises (compilé entre le II^e et I^{er} siècle av. JC.) utilisé par l'administration pour sélectionner les fonctionnaires jusqu'au XVII^es. L'ouvrage n'a été connu de l'Occident qu'à partir du XVI^es.
- Le manuscrit de Pamiers (Ariège), vers 1430, écrit en occitan, conservé à la BNF, Paris. Il contient notamment Apparition des nombres négatifs. La règle de trois, la proportionnalité, la règle de fausse position
- Gerbert a écrit : *Opera mathematica; Traité sur la division; Traité sur la multiplication*.